四庫全書

子部

同文算指通編卷四

明 李之藻 撰

疊借互徵第七 附盈朒

借虛徵實其術精矣又有子母雜互隱奥難知者則兩借虛數以徵之徵之之于實尚遠也或兩浮而盈或兩縮而不足或一盈一不足俱以借數列上以較原數以多寡之差列下而左右互乘焉其法有二凡俱盈俱不足

者以差數相減餘為法以乗數相減餘為實若一盈一不足者以差數相併為實而以法除實則二法相同舊有盈朒一章大都類此而此則於未有盈朒之先借數推出盈朒以求隱數故曰借徵其顯有盈不足實數者但依舊法求之諸盈不足者兩盈者兩不足者盈適足者不足適足者及疊互母子者各具數條見例

問設一虛數以其半為用内除三之一又除四之一

尚餘三百其原總數幾何其法先另借一通數以分其半而通各分先借二十四為數列左上（其半為十二其三之一為四其四之一為三尚餘五）以比三百則不足二百九十五列左下另借九十六為數列右上（其半為四十八其三之一為十六其四之一為十二尚餘二十）以比三百不足二百八十列右下次以左上乘右下又以右上乘左下各得數附註其下以少減多其餘為實而以左下右下相減其餘為法除之

九六　不足　八二　○乘得六千七百二十

四二　不足　二九五

減餘一十五

乘得二萬八千三百二十

減餘二萬一千六百

除得一千四百四十合原總以減半為七百二十其三之一乃二百四十其四之一乃一百八十加三百合一半七百二十之數

假如借四千八百為通數列左上其半為二千四百其三之一為八百其四

之一為六百餘一千以比三百則盈七百列左下又借二千四百為適數列右上其半為一千二百其三之一為四百其四之一為三百餘五百以比三百盈二百列右下亦以二數相減餘為法而以左上乘右下以右上乘左下相減餘為實而以法除之

四八〇〇 盈　　二四〇〇 盈

七〇〇　　二〇〇

乘得一百六十八萬　　乘得九十六萬

減餘五百

減餘七十二萬

以法除實亦得一千四百四十合原總數

又假如借二千四百為通數列左上即前第二式右上者尚餘五百盈二百列左下再借九十六列右上即前第一右上者餘二十不足二百八十列右下此係一盈一不足者相併為法次以左上乘右下以右上乘左下亦相併為實以法除實仍得一千四百四十

六九　不足二○　乘得六十七萬二千

積四百八十

二四○○　盈　二○○　乘得一萬九千二百

積六十九萬一千二百

問三人共銀四十四兩乙多甲一倍外又多四兩丙兼甲乙之數外又多六兩每人實數幾何此大約當以四分分之而算
先借一十為通數列左上甲一十乙倍得二十又加四共二十四丙兼二數又加六得四十共七十四以比四十四盈三十列左下又借六列右上甲六乙倍之加四得十六丙兼二數加六得二十八共五十以比四十四盈六列右下以相減餘為法乃以左上乘右下以右上乘左下亦以相減餘為實以法除之得五為所求之甲數倍之又加四得一十四為乙數兼之又加六得二十五

為丙數

六盈　六乘得六十　減餘二十四

一〇盈　三〇乘得一百八十

減餘一百二十

右圖以甲之左數一十乘六及以右數六乘三十

者因除得甲五若以乙之二十四乘六及一十六

乘三十亦得乙數以丙之四十乘六及二十八乘

甲乙丙
六六八〇
一二五
盈

〇四〇四
一二四七
甲乙丙
盈

六　減餘二十四　三〇

三十者亦得丙數以
共數七十四乘六及
五十乘三十者亦得
共數

問甲乙各不知數取乙九與甲則甲倍于乙取甲九與乙
則甲乙正等原數各若干借一百為等數乙既得甲九則
甲原一百九列左上而乙九十一列其次甲若取乙九則甲
一百十八而乙八十二以視甲之半盈二十三因甲取乙九列當倍乙數故列

左下另借五十為等數乙既得甲九則甲原五十九列右上而乙四十一列其次甲又取乙九則甲得六十八而乙三十三以視甲之半不足二列右下盈不足相併二十五為法左上乘右下右上乘左下相併為實以法除實係甲乘者除得六十三為甲數係乙乘者除得四十五為乙數

甲九五　乙一四　不足二　乘得乙一百八十二　甲二百一十八　積二十五　積甲一千五百七十五　乙一千一百二十五

甲一〇九　乙九一　盈三二　乘得甲一千三百五十七　乙九百四十三

問攜酒遊山到處沽增一倍俱飲六升至第四處飲訖無餘原攜若干借五升四合列左上倍之（一斗八合）減六（四升八合）又倍之（九升六合）減六（三升六合）三次倍之（七升二合）減六（一升二合）四次倍之（二升四合）以減六不足三升六合列左次另借六升二合列右上倍之（一斗二升四合）減六（六升四合）又倍減至四次得（倍得一斗二升八合減存六升八合復倍得一斗三升六合減存七升六合又倍得一斗五升二合減存九升二合）盈九升二合列右次盈不足相併為法以左上乘右下右上乘左下併為實以法除實得五升六合二勺五抄

為原酒數

四五 不足 六三 乘得二千二百三十二

積一百二十八

二六 盈 二九 乘得四千九百六十八

積七千二百

問貸穀不知數每年加息一倍一年還穀五斗至五年本利俱完其原貸若干先借四十三石列左上倍之八十六減所還餘三十六又倍之七十二又減餘二十二仍倍之四十四不足六石列左下又借四十四石列右上倍之八十八減所還餘三十八又倍之七十六又減餘二十六仍倍之五十二盈二石列

右下併盈不足為法左上乘右下右上乘左下得數併
為實以法除實得原穀四十三石七斗五升

四四盈二 乘得八十六

積八

三四不足六 乘得二百六十四

積三百五十

或依三率置五十為實置
三年之倍一二四 併得七乘
之加毋一為法除之亦同

問逐兔百隻每三人得四隻該幾人先借七十二人列左
上以四乘三除九十六 盈四隻列下另借九十人列右上
以四乘三除一百二十 不足二十列下盈不足併為法左上乘

右下右上乘左下得數併為實以法除實得七十五人

九〇不足二〇 乘得一千四百四十 積二十四 積一千八百

二七盈 四 乘得三百六十

此問依三率三乘四除即得借此見例云

問甲乙丙共數六十乙多甲一倍外加四丙兼甲乙數外加六各該幾何先借六為甲通乙丙數列左上甲六乙十六丙二十八共得五十比正數不足一十列左下又借八為甲通乙丙數列右上甲八乙二十丙三十四共六十二比正數盈

二列右下相併為法次以左上乘右下以右上乘左下亦相併為實依法除得七零三之二為甲數倍之加四得十九零三之一為乙數并甲乙加六得三十三為丙數總合六十數

八〇四二　二三六　盈　二乘得一十二

六六八〇　一二五　不足　一〇乘得八十

積一十二

積九十二

問試以三十數隨手剖為二以其一加六十以其一加

二十而加六十者為加二十者之三之二其剖分之數各幾何此取三十而隨意剖之且借二十為甲數列左上列乙一十于次而各如問加焉察其數甲二十加六十得八十乙一十加二十得三十甲視乙固不足三之二乙三十則甲之三分二者該九十今卻八十以不足一十列左下又借二十四為甲數列右上亦列乙六于其次各加如問而察其數甲二十四加六十得八十四乙六外加二十得二十六甲又盈乙三之二乙二十六則甲之三分二者該七十八今卻八十四以盈六列右下盈不足積併為法次以左上乘右下以

右上乘左下併為實以法除實得二十二又二之一為甲數然後求三之一則七零二之一為乙數也

四　六　盈　六　乘得一百二十
二　　　積一十六　　積三百六十
〇　〇　不足　一〇
二　一　　　　一　乘得二百四十

問甲乙丙三數甲加七十三得為乙丙數者二乙加七十三得為甲丙數者三丙加七十三得為甲乙數者四其實數各幾何此因有三之二及四之三當借奇數為

通數以求甲數而又因乙丙之加牽連難析則疊用前法以徵之且如借一乃奇數也以當甲列左上（左圖）加七十三（共七十四）當兼乙丙而倍之（既以七十四為兼乙丙且倍之則乙丙當僅得其半共得三十七）因以折半三十七為乙丙數而乙與丙又衰分焉（乙加七十三又得甲丙三之二因尋乙所衰于丙者）依前法隨意衰之為兩如借二為乙衰另列于左上（右圖）則丙係三十五矣列左次乃以二加七十三（得七十五）以較甲丙合數未足三之二（一甲丙三十五共三十六則其三之二乃該一百零八今乙衰二加七十三只有七十五）尚縮三十三

列左下又借五當乙三十七中之五列右上則丙係三十二矣列右次乃以五加七十三得七十八以較甲丙有三之二否不足二十一甲一丙三十二共三十三則其三之二該九十九今乙衰五加七十三只七十八列右下兩不足相減餘為法而以左上乘右下以右上乘左下相減餘為實法除實得一十零四之一為乙實乃列乙實于左圖初借立一之次既已得乙實即得丙實乙丙共三十七也乙得一十零四之一則丙得二十六零四之三列于又次

乙丙 五二 三二 不足一二 乘得四十二

減餘一十二

二五 三三 不足三三 乘得一百六十五

減餘一百二十三

乙丙 一〇四

又另借三為甲衰列右上加七十三共七十六以其半為乙丙衰得三十八而隨意分之為兩另作一法如前焉如以二為乙衰列左上其餘三十六乃丙衰列左次即以乙衰之二加其七十三得七十五與甲丙相較是三

之二否不足四十二甲三丙三十六共三十九其三分之二乃一百十七也令乙衰加之只七十五即以不足列左下

甲　三
乙　三二　二　一
丙　三一　五　二
盈　三一　六　三

減餘一十八又四之一

甲　一
乙　四二　〇　一
丙　四三　六　二
盈　四三　四　五

另借二十三為乙衰列右上其半十五為丙衰列右次以乙衰二十三加七十三得九十六與甲丙相較是三之二否又盈四十二甲三丙十五共十八其三分之二當是五十四令乙衰之數與加數却有九十

六以盈列右下盈與不足相併為法仍以左上乘右下以右上乘左下而相併為實以法除實得一十二零二分之一為乙實乃列乙實于前所借甲三之次因得丙實乙丙共三十八乙既得一十二又二分之一則丙得二十五零二分之一亦列于又次俱照前式

乙 丙
三 五
二 一
盈
二 四
乘得八十四
積併八十四

乙 丙
二 六
三
不足
二 四
乘得九百六十六
積併一千五十

乃依所問察之甲加七十三要兼乙丙數又多一倍乙加七十三要得甲丙數者三丙加七十三要得甲乙數者四

甲　乙　丙
三　三　三
二一
三　二　五　盈　六
一　二　三

一　〇　六　盈　四
四二　四三　四三
一　一　二　五
甲　乙　丙

丙乘得九百七十七零八之二
乙乘得一千四百六十九零八之一
甲乘仍三十六零二之一
四二　四三　八一六　八七
減餘一八　減餘二七　減餘八四　減餘一八
甲乘得一百六十四零四之一
乙乘得六百八十四零八之三
丙乘得一千三百九十六零八之一
一　七　四

如右圖左上甲衰及所加共七十四已兼乙丙之數與其倍

數乙丙共三十七兼丙倍之則七十四也左次乙衰所加共八十三又四之一亦兼甲丙數之三甲丙共二十七又四之三以加二倍合乙衰俱合原問惟左又次丙衰及所加共九十九零四之三以合甲乙共十一零四之一如原問但欲得甲乙數者四只須四十五今却九十九零四之三乃盈五十四零四之三到此不合矣仍依互乘之法求之

右上甲衰及所加共七十六亦合乙丙兼數與倍數乙丙共三十八兼倍之則七十六也右次乙衰及所加共八十五半合甲丙亦具三因甲丙共二十八半三因之得八十五半惟右又次之丙衰及所加共九十八零半

以合甲乙共十五又二之一以四因之當得六十二令却九十八零二之一乃盈三十二零二之一也不合原問仍依互乘之法求之　于是以左上甲衰乘右下以右上甲衰乘左下相減餘為實以左下右下相減餘為法除之得七為甲衰如欲得乙衰則以乙之左右上下互乘相減以法除之得一十七為乙衰如欲得丙衰亦以丙之左右上下互乘減除得二十三為丙衰

問設有一數以與三相乘外加一十又以此乘四外加

二十又乘五外加三十又乘六外加四十即共得六千七百此其原設數幾何其法先借二為主列左上以乘三（得六）外加十（共十六）又與四相乘（六十四）加二十（共八十四）又與五相乘（四百二十）加三十（共四百五十）又與六相乘（二千七百）加四十（共二千七百四十）以此所問數（六千七百）不足三千九百六十列左下次借三列右上以乘三（九）外加十（共十九）又乘四（七十六）外加二十（共九十六）又乘五（四百八十）外加三十（五百一十）又乘六（三千六十）外加四十（共三千一百）以此所問數（六千七百）不足三千六百

列右下兩不足相減餘為法除之得一十三係原設

三○
不足○六 乘得七千二百
三
減餘三百六十
○
二
不足六九 乘得一萬一千八百八十
三

減餘四千六百八十

右法已除得十三者與三相乘三十九加一十四十九又與
四相乘一百九十六加二十共二百一十六以乘五一千八十加三十一共

千一百一十以乘六六千六百六十加四十實得六千七百合問

問二人共分銀一百兩不得其均若均分則每人當五十兩然須甲還所得銀三之一乙又還所得銀五之一方得每人五十兩其不均之分各得若干先借三十兩為甲裒列左上亦列乙裒七十于次乃減甲三之一減一十存二十亦減乙五之一一十四而以乙減歸甲甲二十加乙十四共三十四以比五十不足一十六列左下另借六十為甲裒列右上亦列乙裒四十于其次乃減甲三之一減二十存四十亦減乙五之一八而

以乙減歸甲甲四十加乙八共四十八不足二列右下兩不足相減餘為法以左上乘右下以右上乘左下相減餘為實以法除實得六十四兩零七分兩之二為甲裒就一百兩內減甲裒餘三十五兩又七分兩之五為乙裒合原分不均之數

〇〇六四 不足二 乘得六十

〇〇三七 不足一六 乘得九百六十

減餘一十四

減餘九百

問二人共分銀一百兩未得其均須甲損所得三之一

乙亦捐所得四之一和合平分乃各得五十兩其未均之數各若干先借六十為甲衰列左上亦列乙四十于左次乃減甲三之一減二十存四十減乙四之一減一十存三十和所減甲二十乙一十共三十而均分之各得十五以甲所得十五合減存四十之數甲原存四十加十五得五十五以比五十盈五數列左下另借二十四為甲衰列右上亦列乙衰七十六于右次乃減甲三之一減八存一十六減乙四之一減一十九和所減甲八乙一十九共二十七而均分之各得十三零二之一以甲所得一十三半之數合

減存一十六數共二十九半以比五十不足二十半列右下盈不足相併為法右上乘左下左上乘右下相併為實以法除實得五十二兩零十七分兩之一十六為甲衰其餘四十七兩又十七分兩之一為乙衰

四六
二七
不足
〇三
二
乘得一千二百三十

〇〇
四六
盈
五
乘得一百二十

積二十五二一
積一千三百五十

問以一千剖為二甲多于乙四十九作何剖之其法借六百為甲衰列左上亦列乙四百于次相較差二百以比四

十九則盈一百五十一列左下另借五百五十為甲衰列右上亦列乙四百五十千次相較差一百以比四十九則盈五十一列右下兩盈相減餘為法以左上乘右下右上乘左下相減餘為實以法除實得五百二十四零二分兩之一為甲衰餘為乙衰

〇〇 五五 五四 盈 五一 乘得三萬六百

〇〇 〇〇 六四 盈 一五一 乘得八萬三千五十

減餘一百

減餘五萬二千四百五十

問香鑪二座其蓋重一百五十斤以蓋加甲鑪則多于乙二倍以蓋加乙鑪則與甲鑪正等此二鑪各重若干

其法借三十為甲衰列左上蓋一百五十列左次共一百八十又列其次以三之一為乙衰得六十以乙加蓋得二百一十比甲衰三十盈一百八十列左下另借九十為甲衰列右上蓋一百五十列左次共二百四十又列其次取其三之一為乙衰得八十以乙加蓋二百三十比甲衰九十盈一百四十列右下兩盈相減餘為法左右上下互

乘仍相減餘為實以法除實得三百斤為甲鑪以加益

得四百五十斤其三之一得一百五十斤為乙鑪

○○○○
九五四四
一二盈一乘得四千二百

○○○○
三五八八
一一盈一乘得一萬六千二百

減餘四十

減餘一萬二千

問香鑪二座有一盎其盎重百兩加甲鑪則其重比乙

多二倍加乙鑪則其重比甲多一倍此二鑪各重若干

其法借五十為甲衰列左上盈數一百列左次共一百五十又列其次而以其三之一五十為一衰因甲加盈多乙二倍故加盈得一百五十比甲衰五十盈五十列左下既倍甲五十只該一百今卻一百五十故盈五十另借一百一十為甲衰列右上盈數一百列右次共二百一十又列其次而以其三之一為乙衰七加盈一百七十比甲衰一百一十不足五十列右下倍甲一百一十即該二百二十今卻一百七十故不足五十盈不足相積為法左右互乘積為實以法除實得八十兩為甲鱸其加盈三分之一得六

十為乙鑪

〇〇〇
一〇一
一一二
不足　五乘得二千五百

積一百

〇〇〇
五〇五
一一
盈　五〇乘得五千五百

積八千

問有人買鵪鶉不知其數但云以其二之一加三之一又加四之一再加二十二共得一百此是幾何其法借一通數可以二三四分之者為主先借十二列左上而以二之一六三之一四四之一三併之得十三再加二

十二共得三十五以比一百不足六十五列所不足于左下另借六十列右上而以二一三十二十四一五十併之得六十五加二十二共得八十七以比一百不足一十三列所不足于右下兩不足相減為法左右互乘相減為實以法除實得七十二為所問之數以其二之一三十六三之一二十四四之一一十八再加二十二共一百隻

○三不足一十六乘得一百五十六　減餘五十二　減餘三千七百四十四
二五不足一十六乘得三千九百

問二商各擕毋銀未知其數但云取乙十二兩與甲則乙有甲六之一取甲十五兩與乙則甲有乙十之一其實數若干法從乙起算先借二十兩為乙衰列左上內減十二餘八以當甲六之一用六因求甲六八四十八內還乙所加十二存數三十六又捐十五與乙甲剩二十一其乙原餘八又取甲十二共二十令又加得三十五以甲剩數較乙加數甲是乙十之一否甲二十一則乙當二百一十令乙只三十五不足一百七十五列左下另借一百為乙衰列右上內減十二得八十八以六因求甲衰五百二十

八

亦還所加十二存數五百一十六內除十五與乙甲剩五百

一乙原餘八十八又取甲十二共一百令加十五該一百一十五以乙較甲甲是乙十之

一否甲五百一則乙當五十一十令乙只一百一十五不足四千八百九十五

列右下兩不足相減為法左右上下互乘相減餘為實

以法除實得十七兩零五十九之二為乙毋內捐十二

兩與甲則實得五兩又五十九之二以六因求甲得三

十兩零五十九之十二內亦減十二實得十八兩零五

十九之十二再捐十五兩與乙加乙原數十七兩又五

十九之二共得三十二兩零五十九之二以十之一約之則三兩零五十九之十二也為甲母

〇　一〇〇
五九八四
不足
乘得九萬七千九百
減餘四千七百二十

二〇
五七一
不足
乘得一萬七千五百
減餘八萬四百

問二人所各攜銀不知其數但云減乙六兩與甲則甲多乙一倍減甲三兩與乙則與乙正等各實數幾何從乙多數起算先借一十五兩為乙衰列左上內減六存九

以當甲之半則甲該一十八內又除所加六得十二為甲衰正數內減三與乙則甲剩者九以甲所剩九較乙衰十五及所加之三乃盈九甲九乙十八也列所盈于左下另借二十為乙衰列右上內減六存十四倍之為甲衰當是二十八亦減所加六實得二十二為甲衰正數若取三與乙則甲剩十九以甲之十九較乙之二十及所加之三又盈四甲十九乙二十三列盈數于右下兩盈相減為法左右上下互乘相減餘為實以法除實得二十四為乙

衰内减六與甲餘倍之得三十六甲先借六與乙則甲之本數只三十矣就三十之内减其三兩併入乙二十四兩為二十七甲三十减三亦二十七故其數正等

○二盈　四乘得六十　减餘一百二十
五一盈　九乘得一百八十　减餘五

問漏壺一座注水其中下有三孔其甲孔流水二時而盡乙孔流水三時而盡丙孔流水六時方盡若三孔俱

開則幾時水盡且借四時為用列左上而各據其孔之大小流水之遲速測之甲二時一壺則四時當盡二壺乙三時盡乙壺則四時當盡一壺零三之一丙六時盡一壺則四時當盡三分壺之二得數併計之共以四時盡四壺而所問者一壺也為盈三列左下另借十時為用列右上亦以時推其多寡甲二時一壺則十時該五壺乙三時一壺則十時該三壺零三之一丙六時一壺則十時該一壺零三之二得數併計共以十時盡十壺比原問一壺又盈九列右下兩盈相減剩六為法上下左右互乘相減亦得六為實以法除實得一是二孔俱

開則壺水一時洩盡也

一〇　盈九　乘得三十六　減餘六
四　盈三　乘得三十　減餘六
減餘六

問漏壺一具上有渴烏注水凡十二時而滿下有竅通天池洩水凡十八時而水盡若上注水下洩水當幾時水可滿且借二十為滿候列上以推注洩之時已知下洩十八時盡一壺則二十時當盡一壺零九分壺之一而其上注二十時必能滿至二壺九之一方與此合乃且注且洩只有一壺三之

二不足九分壺之四列左下另借三十時為滿候列右上而各推其時巳知下洩十八時盡一壺則三十時當盡一壺零三之二而其上注三十時必須滿至二壺三之二方與此合而又不然只滿二壺半亦不足六分壺之一列右下兩不足相減餘為法乃以右上乘左下以左上乘右下減餘為實以法除之

三〇 不足 六一 乘得 六之二十

減餘 一十八之五

二〇 不足 九一四 乘得 九之一百二十

減餘 五十四之五 百四十

問甲匠做工三十日完加乙匠則十八日完若獨用乙匠須幾日完先要知甲匠十八日所做之工乃三十日内五分之三則知乙匠十八日之工乃其五分之二也試借四十日爲乙衰列左上以十八日完五之二推之則四十日完九分工之八不足九之一列左下别借六十日爲乙衰列右上亦以十八日五之二推之則六十日完全工外又溢九之三列右下兩盈不足相併得九之四爲法次以左上乘右下右上乘左下相併得九之

一百八十為實以法除實得四十五日完工

○六 盈 九三 乘得九之一百二十

積得九之四

○四 不足 九一 乘得九之六十

右乙匠十八日完五分工之二所少五之三者算該二十七日完以二十七加一十八是四十五也

問甲乙丙三人共博甲贏乙金二之一乙贏丙金三之一丙又贏甲金四之一事畢各剩金七百兩三人原攜

母金若干法已知三人原共金二千一百兩三箇七百三分之當于甲衰七百內與丙四之一又得乙二之一于乙衰當加入丙三之一又與甲二之一于丙衰當得甲四之一又與乙三之一乃先借一百兩為甲衰列左上內除四之一二十五該存七十五兩總有七百兩是所贏于乙者為六百二十五兩而乙衰當為一千二百五十兩矣列左次內輸去二之一則所剩當亦為六百二十五兩又贏丙三之一而為七百兩則亦得丙七十五兩而丙

所攜母為二百二十五兩矣又列其次內輸與乙三之一尚存一百五十加入得甲四之一二十五共得一百七十五兩以較原問不足五百二十五列左下別借二百為甲衰列右上內除四之一五十剩一百五十而總有七百以乙二之一足之則知乙衰二之一該五百五十兩而乙總數為一千一百兩矣列右次內輸與甲二之一當剩五百五十兩又以丙三之一足之而為七百兩則亦得丙一百五十兩而丙所攜母為

四百五十兩矣又列其次內輸與乙三之一尚存三百兩加所得甲四之一五十僅得三百五十兩比原問不足三百五十列右下兩不足相減剩為法左右上下互乘相減剩為實以法除實得四百為甲母推知乙母八百以甲四百減四之一存三百加入乙二之一該增四百是知乙母八百丙母九百以乙八百減二之一存四百加入丙三之一該增三百是知丙母九百也甲母四百贏四百輸一百乙母八百輸四百贏三百丙母九百輸三百贏一百俱剩七百而三人所攜與所贏所輸皆得矣

〇〇〇〇

〇〇五不足五乘得三萬五千

二一四三

一

減餘一百七十五

減餘七萬

〇〇五五

〇〇二二乘得一十萬〇五千

一二二不足五

一

問甲乙丙三商共販得子銀四百兩依母銀分之乙比甲多分十二兩丙比乙多分十六兩要知各分若干先借一兩為甲衰列左上推得乙該十三兩丙該二十九

兩共四十三兩以視四百不足三百五十七兩以次列左下別借二兩為甲衰列右上推得乙該十四兩丙該三十兩共四十六兩以視四百不足三百五十四兩以次列右下兩不足相減剩為法左右上下互乘得數減剩為實以法除實得一百二十為甲衰以推乙衰一百三十二丙衰一百四十八合問

二四〇六
一三四
不足
四
五
三
乘得三百五十四

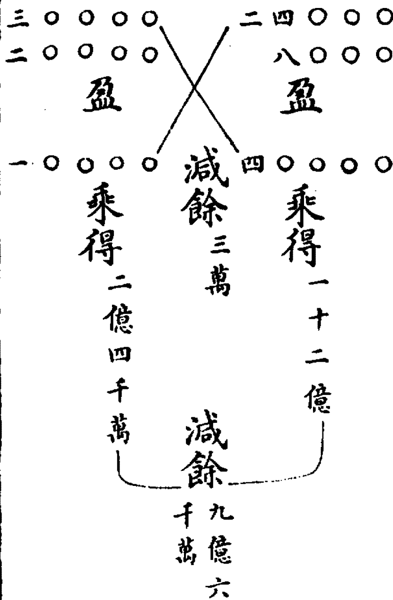
一三九三
一二四
不足
七
五
三
乘得七百一十四

減餘三

減餘三百六十

問調兵征倭內有南北西三處兵馬南兵四萬北兵為南兵及西兵二分之一西兵為南兵北兵三分之一要知北兵與西兵各若干併南兵共若干先借三萬為北衰列左上推得南西二兵共該六萬而西兵僅該二萬列左次若為南北三之一則南北共只六萬而實七萬是盈一萬也列左下又借二萬四千為北衰列右上推得南西二兵共該四萬八千而西兵僅該八千列右次若為南北三之一則南北共只二萬四千而實六萬四千又盈四萬也列右

下以盈相減剩數為法上下左右互乘得數亦相減剩為實以法除實得三萬二千為北衰推知西兵二萬四千總共九萬六千而北得南西二之一西得南北三之一



問黄金百斤製鑪一座既成慮匠人盜金和銀銷毀驗之恐傷工本欲知和銀若干法以器貯水令滿已知水幾斤乃以金鑪百斤入器内溢水六十五斤加水令滿别以純金百斤入之溢水六十斤另貯滿水以銀百斤入之溢水九十斤今借銀四十斤為匠所換數列左上存金六十斤列左次其鑪溢水六十五斤若以純金只溢六十斤推之實在鑪内之金六十斤只該出水三十六斤又以純銀溢水九十斤推之所和之銀四十斤亦

該出水三十六斤共該溢七十二斤今視原數六十五斤盈七斤列左下又借銀三十斤為匠所換數列右上存金七十斤列右次以純金溢水六十斤推之則釐金七十斤該出水四十二斤又以純銀溢水九十斤推之則和銀三十斤該出水二十七斤共該溢六十九斤今視原數六十五斤又盈四斤列右下兩盈相減剩為法左右上下互乘得數減剩為實以法除實得一十六斤零三分斤之二為匠人盜和銀數其實在純金乃八十三斤三分

斤之一也葢比例推之金百斤溢水六十斤則八十三斤及三分斤之一該出水五十斤銀百斤溢水九十斤則一十六斤及三分斤之二該出水一十五斤合之得六十五斤合問

〇〇 三七 盈四 乘得一百六十
減餘三
〇〇 四六 盈七 乘得二百一十
減餘五十

問綾七尺羅九尺兩價適等其每尺之價羅少于綾者

其較三十六文此綾羅各價若干是為匿價衰分法先借七十二文為綾價列左上則羅價當三十六文列左次各以尺數乘之綾七尺得五百〇四文羅九尺得三百二十四文羅視綾不足一百八十文不相等也又列其下別借一百文為綾價列右上則羅價當六十四文列右次各以尺數乘之綾七尺得七百文羅九尺得五百七十六文羅視綾不足一百二十四文亦不相等也又列其下以兩不足相減餘為法乃以左上乘右下右上乘左下得數亦相減餘為綾實以法除之

得綾每尺價一百六十二文再以左次乘右下右次乘左下各得數相減餘為羅實以法除得羅每尺價一百二十六文又各以尺數乘之綾七尺共一千一百三十四文羅九尺亦一千一百三十四文正等

○四　四
一○六不足二　一
二六　○八
七三不足　一

次乘得四千四百六十四
上乘得八千九百二十八
減餘五十六
上乘得一萬八千
減餘九千七十二
次乘得一萬一千五百二十
減餘七千五十六

問金九錠銀十一錠其重適等互換一錠則金輕十三兩金銀每錠重若干此因互換一錠而金輕十三兩因知金銀之輕為六兩五錢也乃先借一十三兩為金衰列右上則銀該六兩五錢列右次各以錠乘金九錠得一百一十七兩銀一十一錠得七十一兩五錢金視銀盈四十五兩五錢列下另借二十四兩為金衰列左上則銀該一十七兩五錢列左次各以錠乘金九錠得二百一十六兩銀十一錠得一百九十二兩五錢金視銀盈二十三兩五錢又列其下兩盈相減餘為法

〇五　　〇五
三六　　四七
一　　　二一
盈　　　盈
四五五　二三五

上乘得十萬九千二百
減餘二十二
次乘得七萬九千六百二十五
上乘得三萬五百五十
減餘七萬八千六百五十
次乘得一萬五千二百七十五
減餘六萬四千三百五十

而以左上乘右下右上乘左下得數相減餘為金實左次乘右下右次乘左下得數相減餘為銀實俱以法除得金一錠重三十五兩七錢五分銀一錠重二十九兩

二錢五分而各以錠乘金九錠共三百二十一兩七錢五分銀十一錠亦三百二十一兩七錢五分正等

問牛羊共一百牽總價一百六十八兩每牛三頭銀十二兩羊四羫一兩五錢欲知牛羊各數各價若干此于大總內又立小總法先以三歸十二得牛一頭價四兩以四歸一兩五錢得羊一羫價三錢七分五釐而化兩及錢分皆為釐筭之先借六十為牛衰列左上則羊該四十列左次而以各價乘之牛六十頭乘四千釐得二十四萬羊四羫乘三百七十五釐得一萬五千併共得二百五十五兩以視

共價盈八十七兩列左下又借三十為牛衰列右上則羊該七十列右次而以各價乘之牛得一十二萬羊得二萬六千二百五十塵併共得一百四十六兩二錢五分以視共價不足二十一兩七錢五分列右下併盈不足為法依式互乘

〇〇三七 不足 五七一二

〇〇六四 盈 〇〇七八

併得一萬八百七十五

次乘得八萬七千

上乘得十三萬五百

上乘得二十六萬一千

併得三十九萬一千五百

次乘得六十萬九千

併得六十九萬六千

乃以左右上數互乘下併為牛實左右次數互乘下併為羊實以法除得牛三十六羊六十四以各價乘得總

問雞兎同籠不言其數但云九十六頭三百零八足其雞兎各幾何法以九十六頭為主先借到雞四十八隻列右上兎亦四十八隻列右次而以各足乘之雞二足乘四十八得九十六足兎四足乘四十八得一百九十二足併二百八十八足以較三百〇八足不足二十列右下又借作雞六十

隻列左上則兎該三十六隻列左次而以各足乘之雞二足乘六十得一百二十兎四足乘三十六得一百四十四併二百六十四足以較三百〇八足不足四十四列左下兩不足相減餘二十四為法又以左上乘右下右上乘左下各得數相減餘為雞實以法除之得雞三十八隻其左次右次亦如法乘減餘為兎實以法除得兎五十八隻各以兩足四足乘之合三百〇八足之數

八八
四四 不足○
二

○六
六三 不足
四四

次乘得七百二十
上乘得一千二百
減餘二十四
減餘九百十二
減餘一千三百九十二
上乘得二千一百十二
次乘得二千一百一十二

又法置九十六頭倍之得一百九十二以減總足餘一百一十六足以二歸之得五十八為兎數却以四足乘之得二百三十二又以減總足餘七十六以二

歸之得三十八為雖數蓋以兩物皆借作兩足起算者

以上原二十二條補七條與舊法盈朒畧似然本無盈朒而借立一數以求盈朒乃以盈朒推之者與前借衰互徵之法俱極超妙雖至隱至奥之數用此推求未有不渙然冰釋者學人熟此二法於算義思過半矣其舊法盈朒章人所恒習亦附數條于後相比擬

舊法未知借推之妙只立盈與不足或兩盈兩不

足為母兩母相減為法以母子互乘之數求其物實以兩子或併或減之數求其人實大抵一盈一不足者相併為實兩盈兩不足者減餘為實俱如前法耳又有疊數盈朒如幾人分幾許盈幾數幾人分幾許不足幾數之類列作上中下三位所求人實亦取下層盈不足併減同前而取兩上相乘以為通法更乘人實然後乃以上中互乘減餘為法除之又以上中乘出之數互乘下層仍前併減以為物實以法除之與人實同

問醵金買物每人出五兩盈六兩每人出三兩不足四兩人數物價各若干左列五之六右列三之四互乘併之為物實另併兩子六四為人實兩母相減餘二為法除人實得人數五除物實得物價一十九兩或先得人數以乘出率五內減盈六及以乘三外加不足四皆同

三不足四乘得二十

較二　積一十為人實

五盈六乘得一十八

積三十八為物實

右法若依借衰者且借立一數與五相乘內減六得若干又與三相乘外加四得若干如相同即所求之數若不同者則依盈朒推之假如借四人列左上以乘五減盈六得一十四亦以乘三加不足之四得一十六兩數相較不足二列左下又借七人列右上以乘五減盈六得二十九亦以乘三加不足之四得二十相較盈四列右下以併左下共六為法左右上下互乘併得三十為實以法除實得五人以乘出率五內減盈六得一十九

兩若以乘三加不足亦同

七盈　四乘得一十六
積六為法　積三十為實
四不足　二乘得一十四

此併子數為法併乘數為實以求人數與前兩母減餘為法而除人實物實及以乘出為物實而以母較除之者法稍異耳

問衆人分穀每人五石盈三十石每人六石不足四十石其人穀各若干以五之三十列左六之四十列右互乘併之為穀實併兩子三十四十為人實兩母五六相減餘一為法除人實得人數七十除穀實得三百八十石或先

得人數即以乘分率五外加盈三十及以人數乘分率六內減不足四十亦同前條係出率故減盈增不足此條係入率故增盈減不足

六　不足四○乘得二百
五　盈三○乘得一百八十
較一　積七十為人實
積三百八十為物實

右法若用借衰者試借三十人列左上以乘五一百五十加三十共一百八十石亦以三十乘六一百八十減四十一百四十以前數較盈四十列左下另借一百人列右上以乘五五百加三

十五百三十即以一百乘六六百減四十五百六十亦以前數較不足三十列右下盈不足相併為法左右上下互乘併之為實以法除實得七十為人數乃以人數乘五得三百五十外加盈三十為三百八十石又以人數乘六四百二十內減不足四十亦三百八十石

○○一 盈 ○三 乘得九百

○三 不足 ○四 乘得四千

積七十

積四千九百

問以絹一匹作帳先揹成六幅比舊帳長六寸後揹成

七幅比舊帳短四寸新絹舊帳幅各長若干此先以幅數乘盈不足數求之置六幅列左上以乘盈六寸得三尺六寸列左下置七幅列右上以乘不足四寸得二尺八寸列右下左右上下互乘併之為絹實另併盈不足三尺六寸二尺八寸為舊帳幅實而以七幅六幅相減餘一為法除之得絹長四丈二尺舊帳幅長六尺四寸

七　不足八　乘得一丈六尺八寸
較一　積六尺四寸為舊實　積四丈二尺為新絹實
六　盈六三　乘得二丈五尺二寸

問直田一段欲截一半另佃第云截長六步不足七步截長八步盈九步所截步及原濶步各若干列六之七及八之九互乘併之為截積之實併子數為原濶之實而以兩母相較餘二為法除之得原濶之步八得截積之步五十五

八　盈　九　乘得五十四

較二　積十六為濶實　積一百一十為截積實

六　不足　七　乘得五十六

以上係一盈一不足者

問每人出銀三兩五錢盈六兩每人出銀三兩三錢盈二兩八錢人數物價各若干此以兩出率左右列及以兩盈各置出率之下互乘得數相減餘為物實以兩盈相減餘為人實又以出率相減餘二為法除物實得價五十兩除人實得一十六人

三五　　較二　　三三
盈　　　　　　　盈
六○　　較　　　二八
乘得一百九十八　較二十為人實　乘得九十八
較一百為物實

問每人出銀五兩不足四兩每人出五兩四錢不足二

兩人數物價各若干列兩出率及兩不足互乘得數亦相減餘為物實以兩不足相減餘為人實又以兩出率相減餘四為法除人實得五人除物實得價二十九兩

四	五		四	○	五
不足		較			
○	二		較	○	四

乘得一百
較二十為人實
乘得二百一十六
較一百一十六為物實

問井不知深將繩揩作三股入井汲水餘繩四尺次將繩揩作四股入井繩餘一尺井深繩長各若干置三股

四股為母各以所盈數乘之以三乘四尺得一十二尺以四乘一尺得四尺左

右列位互乘得數相減餘為繩實以前所乘出兩盈數

相減餘為井深之實乃以二母相減餘一為法除繩實

得繩長三丈六尺除井實得井深八尺

四 盈 四 乘得一十二

較一 三 盈 較八為井實

二 乘得四十八

一

較三十六為繩實

以上兩盈兩不足者

問每人出銀二兩五錢盈六兩每人出二兩三錢適足

人數物價各若干置出率各以盈適足le之除適足無乘只以左盈乘右出率為物實以盈數為人實仍以兩出率相減餘二為法除物實得物價六十九兩除人實得三十人或不乘盈數徑求人數而以所得之人數乘適足之出率者亦得物價同前

三 二 適足

較 二

五 二 盈 六 ○

乘得一百三十八為物

問每人出銀七兩不足一十四兩每人出九兩適足人數物價各若干仍前列位以右九乘左不足為物實以不足為人實兩出率減餘二為法除人實得七人除物實得價六十三兩或不以乘法求物實徑求人數而以人數乘適足之出率亦得物價同前

九 適足

較二

七 不足一四 乘得一百二十六為物實

問以米換布換九疋適足換七疋多米四斗其米數布價各若干置出率及盈適足以盈數爲實以兩出率減餘爲法除之得每疋值米二斗乃以適足之九疋乘之得總米一十八石

七　盈　四爲米實

較二

九　適足

以上係盈與適足及不足與適足者

問每八人共出銀七兩盈四兩五錢每九人共出六兩

不足三兩人數物價各若干此疊數盈朒也布位三層先立通數以乘人率法取左上右上相乘為之七十二乃以上中二位左右互乘得數左六十三右四十八相減以其餘數一十五為後除人實物實之法而各以乘得之數與下位左右互乘左二百一十六右一百八十九併之四百零五為物實以法除得價二十七兩仍併盈不足數為人實之率七十五而以前求通法七十二乘之得數五百四十為人實亦以法除得三十六人此法與前數條大畧相同但物實則以上中乘出

之數乘其下位盈朒之數而人實則增二上相乘通數以與再乘其所除人實物實之法則前條直以出率減餘為之此以上中互乘得數相減餘數為之此其小異耳

上 中 下

九 六 互 八 四 不足 〇 三 互乘得一百八十九

乘 七二 較 一五 積 五七 通法乘 五四〇 人實 積 五〇四 物實

八 七 乘 三 六 盈 五 四 互乘得二百一十六

問每六人共出銀九兩盈三兩每四人共出銀七兩盈六兩人數物價各若干法以左上右上乘得數為通法二十四次以上中互乘左得三十六右得四十二相減餘六為除人實物實之法六又以互乘所得之數與下兩盈數互乘左得二百一十六右得一百二十六相減餘為物實九十兩以法除得價一十五兩以兩盈相減餘三為人實之率而以通法二十四乘之得人實七十二以法除得一十二人其疊數兩不足倣此

上
中
下

四　七　互　二四　盈　六　互乘得一百二十六
乘　二四　較　六　較三通乘　七二　為人實　較○　九為物實
六　九　乘　六三　盈　三　互乘得二百一十六

問每三人共出銀五兩多一十兩每五人共出銀九兩適足人數物價各若干法以左上右上相乘得數為通法一十五次以左上乘右中二十七右上乘左中二十五相減餘二為除人實物實之法次以右中得數乘左下盈二得

百七十兩為物實以法除得價一百三十五兩就以左下盈一十為人實率而以通法一十五乘之為人實一百五十以法除得七十五人

上　中　下　其疊數不足適足倣此

五　乘五　九　互　二七　適足

三　五　較二　通乘一百五十為人實

五　乘　二　盈　一〇　乘得二百七十為物實　右疊數盈朒

問銀未知數以買物用三分之二盈三兩用五分之三

不足一兩銀數物價各若干法取子母互乘以通盈朒之數如子數二互乘母五得一十以通朒一兩得一十兩列左子數三互乘母三得九以通盈三兩得二十七兩列右乃以左中乘右下二百七十右下乘左下九十併之三百六十而以兩子相乘六為法除之得六十為銀實而以左上右上減餘一為法除之仍得總銀六十兩次併盈朒二數三十七為物實而以法除得價三十七兩

上　中　下

三二　盈　三　九　盈　七二　互乘得二百七十

乘六　較一　積七三　積三百六十以乘子六除得銀實六十

五三　不足一　一〇　不足一〇　互乘得九十

問銀未知數取六分之四買物盈二兩取四分之三買物盈三兩五錢銀數物價各若干以子數四互乘母四得一十六以通盈三兩五錢得五十六兩列左以子數三互乘母六得一十八以通盈二得三十六列右乃以左中乘右下五百七十六以右中乘左下一千零八減餘四百三十二

亦以兩子相乘一十二為法除之得三十六為銀實以左中右

中減餘二為法除之得總銀一十八兩別以兩盈相減

餘二十為物價之實仍以法除得物價一十兩

上　中　下

六四　盈〇八二一　盈六三　乘得五百七十六

較二　較〇二為物實　較二三四以子乘二一除得六三為銀實

四三　盈五三六一　盈六五　乘得一千零八

問派納官銀不言其數但知有甲乙二等戶乙戶所辦

當甲戶十之八先令甲等八戶乙等五戶納之不足五兩後令甲等六戶乙等八戶納之不足三兩其派銀數及各戶則倒若干法以甲乙二衰乘戶數各併之列位甲衰一十以乘八得八十乙衰八以乘五得四十併得一百二十戶列左又以甲衰十乘六得六十以乙衰八乘八得六十四併得一百二十四戶列右以兩不足數系之互乘相減餘為銀實二百六十兩乃以上相減餘為法四得官派銀六十五兩別以兩不足數相減餘二兩為則倒之實以法除之得五錢而以各衰乘之甲衰一十乘得五兩為甲等一戶

辦數乙哀八乘得四兩為乙等一户辦數

四　○
二一　不足三　乘得三百六十
較四　較二　為則例實
較六○二　為銀實
○二一　不足五○　乘得六百二十

問錢未知數以買物取二分之一盈四文取七分之三
適足錢數物價各若干先取母子互乘一乘七得七列
右三乘二得六列左而以六互乘盈四得二十四列右

下即以為物價之實兩母減餘為法一除得物價二十

四文又以適足之母七乘盈數二十四得數為錢實一百六十八

而以原子一三相乘得數為法三除之得錢五十六文

二一　盈四　六　盈四二為物實乘得一百六十八為錢實

　乘三　較一

七三　適足　七　適足

問糴麥不知數但云取三分之一糴銀八兩適足若取

八分之三糴銀十兩不足二石總麥石數若干每銀一

兩糶麥若干法取兩子母互乘得數各通糶銀以母三互子三得九通八兩得七十二以母八互子一得八通十一兩得八十另以所通得數七十二列左八十列右乃以適足銀八乘不足之麥二得數一十六石列右下如不足適足倒而取適足所通出之銀率七十二以乘不足所乘出之麥率一十六得數一千一百五十二又以兩子相乘三為法除之以為麥實左中右中相減餘八為法除得總麥四十八石另以不足乘出一十六為銀實亦以法除八得麥二石價銀實一兩

八一三一〇不足二〇八不足一六乘得一五二以三除三八四為麥實又八除得麥四八

乘三　較八

三一八適足二七適足　右母子盈朒



欽定四庫全書

子部

同文算指通編卷五 六

詳校官欽天監博士臣何元浩

靈臺郎臣倪廷梅覆勘

總校官編修臣王燕緒

校對官靈臺郎臣陳際新

謄錄監生臣李昇

繪圖天文生臣林皋

同文算指通編卷五

明　李之藻　撰

雜和較乘法第八

諸物互和末易縷析必取互乘之數較餘為用以少除多得一數以推其他而纖悉見矣若條縷多者別立正負為算別同異以分加減總歸于去煩就簡故率除首列同乘減盡一數而其餘則名類相同者減之相異者加

之其最繁者亦視首列所主為用如首以同名減則其下同減而異併首以異名減則其下異減而同併大要與盈朒相近而又濟盈朒之窮舊名方程用前疊借互徵亦同頭緒多者用此為便

問鼎三彝二共重一百五十五兩又鼎四彝五共重二百六十五兩鼎彝各重若干將二項左右對列各作三段遞互徧乘之又相對較之視其餘數以少除多而互得其重如以彝乘則反得鼎重以鼎乘則反得彝重且如以右鼎徧乘左行鼎四得一十二彝五得一十五重二百六十五得七百九十五以

左鼎徧乘右行鼎三得一十二彝二得八重一百五十五得六百二十各得數相減兩鼎數相等減盡不用兩彝數減餘七又兩重減餘一百七十五以少除多七為法一百七十五為實除得彝重二十五兩以右中彝二乘之得五十兩以減右總餘一百零五兩亦以右鼎三除得每鼎重三十五兩

鼎三以乘左行得一十二　彝二得八　重一百五十五兩得六百二十

鼎四以乘右行得一十二　彝五得一十五　重二百六十五兩得七百九十五

右法若以彝徧乘其以七為法亦同所得減餘之實

凡二百四十五以法除之先得每鼎三十五兩以右鼎三乘之得共鼎一百五兩以減右行重數餘一百兩為二彛重數若以左彛四乘之得共鼎一百四十兩以減左行重數餘一百二十五兩為五彛重數

問紗三匹絹四疋共價四兩八錢又紗七疋絹二疋共價六兩八錢紗絹各價若干亦將二項左右列之各三段徧乘如以右紗徧乘左行紗七得二十一絹二得六價六兩八錢得二十兩四錢左紗徧乘右行紗三同上絹四得二十八價四兩八錢得三十三兩六錢各得數

對減其兩紗減盡不用兩絹減餘二十二為法兩總減

餘一十三兩二錢為實以法除實得絹每疋價六錢就

以右絹四乘得共價二兩四錢以減右總價尚餘二兩

四錢為右紗三疋之價得每疋價八錢

紗三與左乘得二十一 絹四得二十八 共四兩八錢得三十三兩六錢

紗七與右乘得二十一 絹二得六 共六兩八錢得二十兩四錢

右式若以絹徧乘其法同前但減餘之實一百七十

六以法除之亦得八錢為疋紗之價以右紗三乘得

二兩四錢以減右總價餘二兩四錢為四絹之價若以左紗七乘得五兩六錢就減左總價餘一兩二錢為二絹之價

問筆三管換硯七箇貼硯價四百八十文别以硯三箇換筆九管貼筆價一百八十文筆硯各價幾文依前左右三行列之而以硯為正筆為負互乘得數却于正負同名者對減異名者對加求之

硯正七正二十一 筆負三負九 價正四百八十文正一千四百四十

硯正三正二十一筆負九負六十三價負一百八十文負一千二百六十

右硯正七乘左硯正二十一筆負六十三價負一千二百六十左硯正三亦乘右硯正同上筆負得九價正一千四百四十得數兩硯正同名減盡兩筆負同名減餘五十四為法兩價正負異名加併得二千七百為實以法除實得五十文為一筆之價取右行筆負之三乘之得一百五十加入價正四百八十共六百三十即右硯七箇總價以七除得九十文為一硯之價若取一筆之價以左行筆負之九乘之得四百五十則當

就内減總一百八十餘二百七十即左行三硯之價

若移置筭負為法徧乘者得異併之實四十八百六十文以法除之五十四得九十文為硯價

問七釧九釵共重九兩四錢釧重釵輕于中互換其一輕重適等不知各重若干此依互換者列位一條六釧一釵一條一釧八釵而中分其總重之數

釧六　釵一　四兩七錢

釧一　釵八四十八　四兩七錢二十八八兩二錢

先以右釧六偏乘左行釵八得四十八價四兩七錢得二十八兩二錢次以左釧一偏乘右行釧一價四兩七錢對減餘四十七者為法餘二十三兩五錢者為實以法除實得五錢為一釵數以減右行總重四兩七錢餘四兩二錢即六釧共數六除之得每釧重七錢

若移用右行釧一左行釵八為法偏乘者得減餘之實三十二兩九錢以法除之四十七先得七錢為一釧之重

問錢一萬文以賣二馬一牛則不足半馬之價以賣一馬二牛則餘半牛之價其牛馬價各若干此當以不足半馬者損為一馬零二分馬之一及一牛以餘半牛者益之為一馬及二牛零二分牛之一依法列之而以整帶零之法乘除之

馬一匹二之一　牛一頭　價一萬文

馬一匹一匹二之一　牛二頭二之一三頭四之三　價一萬文一萬五千

先以右馬偏乘左行馬一匹二之一牛三頭四之三價一萬五千　次以左馬偏

乘右行馬如上牛二價一萬文具兩馬減盡兩牛減餘二頭又四之三為法兩價減餘五千文為實以法除實得一千八百一十八文又十一之二為牛價以減右行總價一萬文餘八千一百八十一文又十一之九以馬一匹又二之一除之得五千四百五十四文又十一之六為馬價

問甲乙二窖積粟不知各幾何但云取乙三之一與甲及取甲二之一與乙則各滿二千石其原窖幾何此零法照前列位互乘甲得六千乙得四千減餘二千為實

而以兩母相併得五為法除之得四百以乙母之三乘之得一千二百石為乙窖原粟餘八百石以甲母二乘得一千六百石為甲粟其必各以母乘者盖前所除得只是子數必歸母見整故也

甲二之一　二十石　六十

乙三之一　二十石　四十

問治地不知畝數每工種麥三畦種菽四畦共三百零一工具菽麥數并工數各若干此為雙頭單脚互乘取

三四左右列之併得七為法其下列工數

麥三畦

菽四畦

三百〇一工

若求菽數者右三乘總工九百三以法除得一百二十九為菽畦以四乘得工五百一十六即以右三除得麥畦數若求麥數者左四乘總工一千二百四以法除得一百七十二為麥畦以三乘得工數如前亦以左四除得菽畦

問犒夫不知數但云二人共飯三人共酒四人共肉總

用飯酒肉六十五分計夫若干列三位維乘二乘三得六又三乘四得一十二又二乘四乘二得八併得二十六為法另用乘併之法二乘三得六以乘四得二十四得數以乘總分六十五　二人

得一千五百六十為實　三人　六十五分

以法除得六十為夫數　四人

問銀二百六十四兩買牛羊共一百牽每牛三頭價二十兩每羊四羖價一兩五錢內牛羊併價各若干以牛羊各價依子母左右列之互乘得數牛乘羊四兩五錢羊乘牛八十兩

減餘七十五兩七錢為法另列總牽總價于下如求牛數者先以羊四乘總價一千五十六以羊價乘總牽一百五十減餘九百零六為實以法除得一兩二錢為牛衰以右位牛三乘得三十六頭以二十乘得共價二百四十兩就總內減牛數餘為羊數

牛三　二十兩

羊四　一兩五錢

一百牽　二百六十四兩

若先求羊數者以牛三乘總價七百九十二以牛價乘總牽

二千減餘一千二百零八為實亦以法除之得一十六為羊衰以左位羊四乘得六十四羫以一十五乘得二十四兩就總内減羊亦得牛數

問用匠五千名包磚板隄共四千九百九十五方定限每日匠九名包板隄十一方匠七名包磚隄四方磚板提匠各若干以母子左右對列互乘得數九乘四得三十六七乘十一得七十七減餘四十一為法另列總匠總隄于下

九名　十一方

七名　四方　　五千名　四千九百九十五方

若求板隄數者左七乘總方（三萬四千九百六十五）四乘總匠（二萬）減餘（一萬四千九百六十五）為實以法除之得三百六十五為板衰以乘右九得板匠三千二百八十五名以乘十一得板隄四千一十五方于總內除板隄餘皆磚數或求磚隄數者右九乘總方（四萬四千九百五十五）十一乘總匠（五萬五千）減餘（一萬零四十五）為實以法除之得二百四十五為磚衰以乘

左七得磚匠一千七百一十五方以乘四得磚隄九百八十方于總内除磚隄餘即板數

問七人醵金不知總數亦不知各數第云甲乙共二十三兩七錢戊己庚共二十六兩一錢亦不知丙丁共數此七人各若干法先求隔母且以甲乙二列左戊己庚三列右取右衰三增一為四與後章求隔母法同仍以右衰三乘之得數十二減半六又減去右衰三餘三為右中率取左衰二乘總位七人得數十四内減右衰三餘十一為左中率

而各以共金數列具下

右三　三　二十六兩一錢

左三　一十一　二十三兩七錢

乃以左二偏乘右（中三得六下二十六兩一錢得五十二兩二錢）以右三偏乘左（中十一得三十三下二十三兩七錢得七十一兩一錢）各得數相減中餘二十七為法下餘一十八兩九錢為實以法除實得七錢為隅母之數別取甲乙共數（二十三兩七錢）併入隅母七（得二十四兩七錢）減半得一十二兩二錢為甲金數內減差數七得十

一兩五錢為乙金數其餘以七遞減各得丙十兩八錢丁十兩一錢戊九兩四錢己八兩七錢庚八兩

問竹筩一整九節下大上細下三節共盛粟三升九合上四節共盛粟三升中二節不知數要見每節盛粟若干亦先求隅母數為逐節相較之率取上三列左下四列右以右四加一為五與右四相乘得數二十減半一十又減右四得六為右中率別以左三乘總位九得數二十七內減右中率六得二十一為左中率各以所共盛之數

從之

右四　六　三升

左三　二十一　三升九合

乃以左三徧乘右（中六得一十八　下三得九分）以右四徧乘左（中二十一得八十四　下三升九合得一十五分六釐）得數相減中餘六十六為法下餘六十六為隅母率別以左三共粟為實（三升九合）以法（六十六）乘之（得二百五十七分四釐）以三除之（因係三節故也）得八十五分八釐是第八節數加母率（六分六釐）得九十二分四釐是第九節

數若減母數六分六釐得七十九分二釐是第七節數其餘遞減母率第六節得七十二分六釐第五節得六十六分第四節得五十九分四釐第三節得五十二分八釐第二節得四十六分二釐第一節得三十九分六釐而仍以法除之第一節六合第二節七合第三節八合第四節九合第五節一升第六節一升一合第七節一升二合第八節一升三合第九節一升四合其以中餘六十六為法下餘為實以法除實者得一合為隅母率以三除左總三升九合得一升三合為第八節數以一合加減之亦得第七節第九節數以次推之

同前

問四雀六燕七鶊共集于衡重八錢九分又三雀五燕九鶊共重八錢一分又五雀七燕八鶊共重一兩六分三禽各重若干法置左右中三行三色及總重作四段列之先以右行五雀徧乘中行雀一十五燕二十五鶊四十五共重四兩零五分又以中行三雀徧乘右行雀一十五燕廿一鶊廿四共重三兩一錢八分對減餘數另列于後圖右餘四燕廿一鶊共重八錢七分次以右行五雀徧乘左行雀二十燕三十鶊三十五共重四兩四錢五分以左行四雀徧乘右行雀二十燕廿八鶊三十二共重四兩二錢四分亦對減而以餘數另列于後圖左餘二燕三鶊共重二錢一分

五雀中一十五左二十　七燕中二十一左二十八　八鵻中二十四左三十二　共重一兩六分中三兩一錢八分左四兩二錢四分

三雀一十五　五燕二十五　九鵻四十五　共重八錢一分四兩五分

四雀二十　六燕三十　七鵻三十五　共重八錢九分四兩四錢五分

再置前圖減餘而以右燕四徧乘左行左燕二亦乘右行

餘四燕　餘廿一鵻四十二　共餘八錢七分一兩七錢四分

餘二燕　餘三鵻十二　共餘二錢一分八錢四分

乘訖對減鵻餘三十為法共重餘九錢為實以法除實

得三分為一鵻之衡就以乘左餘鵻三得九分以減左

重餘一錢二分為二燕之衡即知每燕重六分也既得一鷓之衡以來右餘鷓二十一及減右重亦得每燕六分乃于前左行原價八錢九分之內減去原鷓七二錢一分原燕六三錢六分各重數其餘三錢二分以雀四除之得雀重八分貳于前右行中行原數內減來皆同

問牛一頭馬一匹驢三匹皆載物七百斤上坡皆不能上牛借馬一匹馬借驢一匹驢借牛一匹方上其三等力各若干列左中右三行以三畜及總物為四段

正牛一　借馬一　○　七百斤

○　正馬二 二　借驢一 一　七百斤

借牛一 ○負一 二　正驢三 六　七百斤 一千四百斤

先右行正牛一徧乘左行得數又以左行借牛一徧乘右行得數 乘借馬一一如一乘物仍七百斤 對減盡因左行中○無減乃倣右馬乘出之數為立負馬一以俟另乘次以中行正馬二徧乘左行中下得數 負一得二原驢得六下物一千四百斤 復以左行負一為法徧乘中行中下得數 正馬得二借驢得一下物仍七百斤 以對減正負馬同名減盡正借驢異名相併得七為法

下物同名相減餘七百斤為實以法除實得驢力一百斤取中行物實(七百)內減一驢之力餘六百即二馬之力以二除得每馬三百斤又于右行物實(七百)亦減一馬之力餘四百即一牛力右法貳更置其位先求一馬之力

借驢一　正馬二(左六)　○　七百(二千一百)　左減餘一千四百

○　借馬一(六)　正牛一(六)　七百(四千二百)　左減餘三千五百

正驢三　○負六(六)　借牛一(一)　七百(七百)

先以右行借驢一徧乘左行中下得數亦即以左行正

驢三徧乘右行中下得數正馬得六下物二千一百因左馬空〇乃如右馬乘得之數亦置負六相減三畜俱減盡下物餘一千四百次以中行借馬一徧乘左行中下得數而以左行負六徧乘中行中下借馬六正牛六下物四千二百牛數正借異名以相併得數七為法下物中左同名相減得三千五百又以右下餘物減之得二千一百為實以法除實得三百斤為一馬之力然後取右行物實減二馬力餘一百見一驢之力又取左行物實減三驢之力餘四百見

一牛之力

問硃二斤黃三斤價錢二千四十文又黃五斤碌六斤價六百四十文硃三斤碌七斤價二千九百八十文三色各價若干依式左右中列之

硃二　黃三九　○　價二千四十文六千一百二十

○　黃五四十五　碌六　價六百四十文

硃三　○負九四十五　碌七一十四　價二千九百八十文五千九百六十

先以右行硃二徧乘左行得數碌得一十四價得五千九百六十次以

左行硃三徧乘右行得數黃得九價得六千一百二十文於左行○位照右立負九而與右行相對三色俱減盡其價餘一百六十文又以中行黃五另列右徧乘左行硃七十價得八百以左行負九另列左徧乘右行硃得五十四價得五千七百六十

黃五四十五硃六五十四價六百四十五千七百六十

○負九四十五硃餘一十四七十價餘一百六十八百

以相減黃與○同數減盡硃係正負異名併得一百二十四為法兩價同名相減餘四千九百六十為實以法

除實得四十文為碌一斤之價乃於前圖中行原價內減碌六斤價二百四十餘四百文悉黃價以黃五除之得每斤價八十文又于右行原價減黃三斤價二百四十餘一千八百文悉硃價以二除之得每斤九百文

問鴈二雉三換穀五斗七升鴈五兎四換穀一石雉二兎二換穀五斗三升每色每箇價穀若干先以右行鴈二徧乘左行得數鴈一十兎八穀二石亦以左行鴈五徧乘右行鴈一十雉十五穀二石八斗五升以相減鴈盡條○照立負十五兎無

減仍八穀餘八斗五升

鴈二　雉三（左一十五）○ 穀五斗七升（左二石八斗五升）

○ 雉三（左四十五）兎二（左三十）穀五斗三升（左七石九斗五升）

鴈五　○負十五（中四十五）兎四（右八中二十四）穀一石（右二減餘八斗五升中乘二石五斗五升）

另以中行雉三徧乘左行中下（雉負四十五兎二十四穀二石五斗五升）左行雉負徧乘中行中下（雉四十五兎三十穀七石九斗五升）以相對雉減盡兎係正負異併得五十四為法價穀同名相減餘五石四斗為實以法除實得一斗為一兎價就于中行

穀內減二兎價餘三斗三升悉雉價以中雉三除之得
每雉一斗一升即于右行穀內減三雉價餘二斗四升
悉鴈價以右鴈二除之得每鴈一斗二升
問賣二牛五羊買十三豕餘價銀五兩賣一牛一豕買
三羊適足賣六羊八豕買五牛不足三兩各價若干此
以賣為正買為負餘為正不足為負而正為主則同減
異併負為主則同併異減 如前求之列左右中三
行以右 行牛十二徧乘中行得數 牛正二羊負六豕正二 其中

行牛一亦徧乘右行牛二同正減盡羊正五與中行負六異名併得負十一豕負十三與中行豕正二係異名併得正十五價正五中空無減又右行牛二徧乘左行牛十羊十二豕十六價六其左行牛五亦徧乘右行牛十正負異名減盡羊正二十五與左正十二同名併得正三十七豕負六十五異減豕正餘得負四十九價正二十五異減左負餘負一十九依法或減或併訖

牛正二中二左一十　羊正五中五左二十五　豕負十三中十三左六十五　正五兩中五左二十五

牛正一右二　羊負三右六　豕正一右二　○足

牛負五右一十　羊正六右十二　豕正八右一十六　負三兩右六

乃別列減併之數仍分正負互乘之如後圖羊負十一為法以乘左行中下羊正得四百零七豕負得五百三十九價負得二十兩九錢亦以羊正三十七為法乘右行中下羊負同數異名減盡豕正得五百五十五與左豕負異名減餘一十六價正一十八兩五錢與左異減餘二兩四錢以減餘豕正一十六為法價正二百四十為實以法除實得豕價一兩五錢就以右行豕正十五乘二十二兩五錢加正價五兩共二十七兩五錢俱羊價以十一除之得每羊二兩五錢復以前圖右行豕負十三乘豕價得數一兩五錢加入正價五兩共二十

四兩五錢為牛羊總價內減右行五羊之價一十二兩五錢餘

一十二兩悉牛價以牛二除之得每牛六兩

羊負一十一　豕正一十五五百五十五　價正五一十八兩五錢

羊正三十七四百七十七　豕負四十九五百十九　三價負一十九二十兩九錢

問買柰二梨四共錢四十文梨二桃七亦共錢四十文

桃四榴七共錢三十文梨八柰一共錢二十四文各價

幾文列甲乙丙丁四行每行五段先以甲丁柰為法彼

此互乘以甲柰二徧乘丁梨空桃空榴一十六錢四十八文　丁柰一徧

乘甲桃榴俱空錢仍四十文對減餘八文因丁梨空當照甲立負四次當以乙丁柰互乘乙無柰取梨二徧與丁乘梨負得八桃空榴三十二錢一十六文丁亦以負梨四徧乘乙梨八減盡桃二十八榴空錢一百六十文併得一百七十六文因丁桃空亦照乙立負二十八次以丙桃徧乘丁桃一百一十二榴一百二十八錢七百零四文丁亦以桃負二十八徧乘丙桃一百一十二減盡榴一百九十六減餘六十八錢八百四十文減餘一百三十六相減訖取此餘榴六十八為法餘錢一百三十六文為實其甲乙與丁互乘之數但求應立負數以為乘母而減併之數皆

置不用者也以法除實得二文為榴價乃就丙價三十文內減七榴之價十四餘錢一十六文俱桃價以四除得每桃四文又于乙價四十文內減七桃之價二十八文餘錢一十二文俱梨價以二除得每梨六文又于甲價四十文內減四梨之價餘一十六文俱柰價以二除得每柰八文

甲柰二　梨四　○　○　四十文

乙○　梨二　桃七二十八　○　四十文

丙○ ○ 桃四 榴七一百九十六 三十文八百四十文

丁柰一 ○負四八○負二十八 榴八一十六一百二十八 二十四文四十八文

問井不知深用甲繩二不及泉借乙繩一補之

及泉用乙繩三則借丙一用丙繩四則借丁一

用丁繩五則借戊一用戊繩六條則借甲一乃

俱及泉其井深若干五等繩各長若干列五行

以五繩之數為母借繩一為子先取甲二乘乙

三得六以乘丙得二十四以乘丁得一百二十

以乘戊得七百二十併入子一共七百二十一

為井深積列位

一	甲二	乙一	○	○		七百二十一
二	○	乙三	丙一	○	○	七百二十一
三	○	○	丙四	丁一	○	七百二十一
四	○	○	○	丁五	戊一	七百二十一
五	甲一	○負一	○負一	○負一	戊六	七百二十一

乃取五行為主而以一二三四俱與相乘先以一行甲

二為法徧乘五行甲一得二戊六得十二積七百二十一得一千四百四十二五行甲一亦乘一行對減甲二得二減盡乙一得一因五行乙空立負一積七百二十一得本數以減五行仍餘七百二十一次以二行乙三為法乘五行乙負一得負三戊正十二得三十六積七百二十一得二千一百六十三五行乙負一亦乘二行乙三得三對減盡丙一得一因五行丙空立負一積七百二十一得本數併入五行積二十一百六十三共二十八百八十四再以三行丙四為法乘五行戊正三十六得一百四十四積二十八百八十四得一萬一十五百三十六五行丙負一亦乘三行丙四得四減盡丁一得一因五行丁空立負一積得本數與五行積一萬一十五百三十六對減餘一萬八百一十五又以四行

丁五為法乘五行丁負一得五戊正一百四十四得七百二十積一萬八百一十五得五萬四千七十五五行丁負一亦乘四行丁五得五減盡戊一得一併入五行戊正七百二十共七百二十一積得本數併入五行積五萬四千七十五得五萬四千七百九十六乃以最後所得求之以積五萬四千七百九十六為實戊七百二十一為法除之得戊繩七尺六寸以減四行總積七百二十一餘六百四十五以丁五除之得一百二十九為丁繩一丈二尺九寸以減三行積七百二十一後同餘五百九十二以丙四除之得丙繩一丈四尺八寸亦減二行積餘五百

七十三以乙三除得乙繩一丈九尺一寸以減一行積餘五百三十以甲二除得甲繩二丈六尺五寸

遞加法第九

數始于微積于鉅漸加漸積覽之茫如然有定數可推如人數物數有分有總但知一隅亦可例推也為立法如左

有循次順加者

一 二 三 四 五 六 七

八 九 〇 一 二 三 四 五 六 此類順

一 一 一 一 一 一 一 加

有超位加者凡二等一陽數一陰數

一
三
五
七
九

一一
三一
五一
七一
九一
一二

三二
五二
七二
九二
一三

此類陽位超

二
四
六
八
○

一一
二一
四一
六一
八一
○二
二二

四
六
八
○
二

此類陰位超

二

二

二

三

三

有超位加三數或四數以至多數者

二
五
八
一一
一四
一七
二○
二三
二六
二九
三二

三五
三八
四一
四四
四七

此類超三

四
八
一二
一六
二○
二四
二八
三二
三六
四○
四四

八二六〇四

四五五六六　此類超四

右超位加各審其母如超一超二超三四之類各以所超為母其間少者易知多者難定大率以退位減之餘數即母

凡超位數截取三位較之其前後二位數必倍于中位數

三五七一四七四八二

一一一二二三

若截四位較之則前後二位與中二位數等

三
五
七
九

以上皆取位置匀列超母相同者論之雖所超多位如超五超六至千萬位但同超母者截取前後遠數相併較其進內挨身兩位相併其數皆等

一
四
七
一○
一三
一六
一九
二二
二五
二八
三一

四七　同前加三數

三 三

右凡加數以求總積之實不論累加超加及超二超三等但係遞加者只除首位單一不用外取次位與末位數併為實其中間亦不拘幾位但察自前至後布位之數為法乘之所得之數皆倍各位實積之數以減半得總數如右式以前四後三十七併之共四十一數係一十二位以一十二乘四十一得四百九十二減半為二百四十六即其十二位之全數若以前四後十六併之

共二十數係五位乘得一百減半得五十即五位全數也如欲連首位算則再加一云

一	
八	
六	一
四	二
二	三
〇	四
八	四
六	五
四	六
此超八	遞加者

右式假如方箭一束外周六十四枝問中積數幾何者凡方物必以八包一每層超八遞加令置中心一枝不算即首位之一以內層之八併外周六十四共七十二以八位乘之得數五百七十六減半得八位之總數加中心之一

為二百八十九枚凡平方面有中心之一者倣此

一
六
一二
一八
二四
三〇
三六

此超六遞加者

右式假如圓箭一束外周三十六枚問中積者凡圓物必以六包一每層以六遞加令置中心一枚不算外以內層之六併外周三十六共四十二以六位乘之得數二百五十二減半得六位之總數再加中心之一為一百二十七枚凡平圓面倣此

一	
九	
八	一
七	二
六	三
五	四
四	五
三	六
二	七
此超九	遞加者

右式假如有三稜物一束外周七十二枚問積者凡三稜物必以外九包中一每層超九遞加置中心一枚不算外以內層之九併外周七十二共八十一以八位乘之得數六百四十八減半得八位之總數再加中一為三百二十五枚凡三稜面者倣此

若順數而加自一而二而三而四以遞相加者另是一

法但取最後二大數相乘得數亦以減半即得最後第二位以至首位之數惟餘最後第一位在外又併入得全數

一	二	三	四	五	六	七	八	九
○	一	二	三	四	五			
一	一	一	一	一	一			

右式假如有物倚墻一面尖堆最下一行濶十五枚問總積若干取最下二行一十五一十四相乘得數二百一十減半一百

○五 又加入下行十五得一百二十枚合總

一法取下行加一為法以乘下行得數減半亦同

若首位不係一數而自二數或三或四為首者併首尾二位為實而以首位數減尾位數其餘數加一為法乘之減半合總

假如有物倚墻一面平堆下濶十四枚上濶四枚問總積者併首尾二位得一十八為實就尾位減首位得一十外加一共一十一乘之蓋原係十一位也以乘得數

一百九十八減半得九十九枚合總

又假如衆人醵錢首位出八文末位出六十文問總數

總人者以首位減末位餘五十二外加一係五十三位

乃併首尾二位錢數以乘五十三得三千六百四文合

總

若自一而三而九俱以陽數起加者但看位數以自乘得全

數

一	三	五	七	九
一	三	五	七	九
一	一	一	一	一

此皆陽位但據位數自乘如係一十位自乘得一百之類其陽數超加已知首尾兩位之數而未知中間若干位者但取尾位之數外加一以減半得位數如右式尾位十九加一得二十減半則十位也但係陽數雖至百千萬位皆同此法

若自二而四而六俱以陰數超加者取最後一位之數減半即得位數再以減半數外加一而與位數相乘即得自首至尾全數

	二
	四
	六
	八
一	○
一	二
一	四
一	六
一	八
二	○
二	二

四　取二十四減半見位數又減半加一為十三

二　以乘位數十二得一百五十六見全數

又若自二數起遞加至一百數止但取一百減半知是共五十位再加一為五十一以乘位數五十得二千五百五十即五十位之全數

若多中起數超位遞加但知位數及首位數及所起母

數而未知最後一位數者但審布位若干於內減一以乘超母（如超一則一為母超八則八為母之類）得數加入首位數即得尾位之數既得首尾二位乃照前首尾相併而以位乘減半得全數

三	一	九	七	五	三	一	九	七	五
	一	一	二	三	四	五	五	六	七

此超八遞加者計十位減一為九與八相乘得七十二再加首位三得七十五為末位數又以七十五加

三得七十八以乘 十位得七百八十減半三百九十合全數

假如有牛四十區但云第一區是三十頭餘區遞加二十頭令問第四十區幾頭依前法就四十減一為三十九與超母二十相乘得七百八十再加首區三十知是八百一十乃最後一區之數也再問各區總數幾何照法以首區三十加末區共八百四十以乘區數四十得三萬三千六百減半得一萬六千八百頭為各總數

若但知末區數及母數位數而不知首區數者照前以區數減一與母數相乘得數而以末區數減之即得首區之數如前乘得七百八十而末區係八百一十相差三十即知首區係三十頭

六七〇
四六〇
六一〇
五八〇
五五〇
五二〇
四九〇
四六〇
四三〇
四〇〇
三七〇

三四〇
三一〇
二八〇
二五〇
二二〇
一九〇
一六〇
一三〇
一〇〇

假如發兵破一賊巢有二十人先登以登城先後敘賞其第二十人賞銀一百兩第十九人賞一百三十兩其

餘遞加三十兩問第一人該銀幾何此以二十為位減一為十九以乘超毋三十得五百七十再加尾位一百得六百七十兩為第一人所賞之數也若問此二十人共銀幾何照法併首尾二數得七百七十與位數二十相乘減半得七千七百兩見全數

若但舉總數及超數及首尾共數而不知係幾位亦不知首尾二位數各若干者以總數為實以首尾數減半為法除之得位數又以位數減一乘超毋得數即用此數為主若

一七三九

七七八八

以併首尾共數減其半即尾數若

以較首尾共數減其半即首數

右式假如貸錢起息每日增錢六文共積子母錢三百二十文不言每日細數但云併初末日共錢一百六十文問初末日各幾文其起息計幾日者以日為位立總錢三百二十為實併初末減半得八十除之得四日依法減一為三乘增母之六得一十八以併初末數得一百七十八減半是末數若以較初末數餘一百四十二

減半是初數

若但舉中積及位數及首尾之較若干以求首尾各幾何者倍中積為實以位為法除之得數以較減之半其餘得首數乃以較加之得尾數

	六	八
	七	四
	八	〇
	八	六
	九	二
	九	八
一	〇	四
一	一	〇
一	一	六
一	二	二
一	二	八
一	三	四
一	四	〇

右假如織布自冬至始歷十三日共織一千三百五十

二寸因昼漸長其功日加六寸末日視首日多織七十
二寸問首日末日各織幾許者倍中積得二千七百四
寸為實以積日十三為法除之得二百零八以較減之
得數又減半合首數六十八以較併入亦減半合末數
一百四十
若但知位數總數及超毋數而未知毎位得若干數者
取位數列之去尾數餘併之如係九位則但用一二三四五六七八共三十六數
除九不用以乘超毋得數減總乃以位數歸其餘得首位數

乃以超母遞加得各位細數

一	一
一	四
一	七
二	○
二	三
二	六
二	九
三	二
三	五

共九位以三為超母

總數二百○七

假如兄弟九人遞差三歲共二百○七歲欲知每人幾何者照右法置母數三 乃取位數內除去尾數九只以八位細數併之得三十六以乘母得數一百零八 以減總數餘九十九以九除之得最幼一人歲數一十一 乃以三遞加之得諸人歲數

五　二　九　六　三　〇　七　四　共八位以一十

六　八　九　一　三　五　六　八　七為超母總數

一　一　一　一　一　九百九十六

假如鈔九百九十六錠分給八人遞差一十七錠各若干取位數除去尾八併自一至七之數共二十八以乘超母一十七得數（四百七十六）以減總餘五百二十以八除得最少一人數（六十五）仍以一十七遞加得諸人數

若超位遞加但知係幾位及各位總數而未知超母幾

位亦未知各位細數與首尾二位數第云前幾位共若干後幾位共若干以求各位細數者依母子互乘法求之以所知前幾位後幾位為母以前共若干後共若干為子互乘得數相較為實又併其母減半以較總位餘若干而以兩母相乘之數乘之得數為法以法除實得超母加入所知之數如係二位者加入折半得多者數如係三位者加入三歸得中數乃依超母遞加遞減得全數

四	○
三	七
三	四
三	一
二	八
二	五
二	二
一	九

假如八人差等分錢但知甲乙共七十七文己庚辛共六十六文問每人幾文者以二人乘六十六得一百三十二以三人乘七十七得二百三十一以相較餘九十九為實併分母二三得五減半得二零二之一以減總位八餘五零二之一仍以分母所乘之六乘之得三十三為法以法除實得三為超母之數併入甲乙減半得四十為甲衰若求

已庚辛則三歸之得中間之庚哀乃以超母遞加遞減得全數。外如係戊已庚辛四位者三歸之得已庚共數又加減超母之半得已庚數

倍加法第十

數有挨次遞加者以一數為遞母而絫加之其母不易焉另有以倍而加者

一	
二	
四	
八	
六	一
二	三
四	六
八	二
六	五
二	一
四	二

一

二

五

一〇

右二因加

一

三

九

二七

八一

二四三

七二九

二一八七

六五六一

一九六八三

右三因加

一

三

六

二

四

八

六

二

四

八

六

一	
二	
四	
九	
九	一
八	三
六	七
三	一五

右亦二因加

右法皆取乘法如第一式倍一加者以二一見二以二二見四以二四見八以二八見十六也第三式倍一加者以二三見六以二六見十二也第二式倍三加者以三三見九以三九見二十七以三箇二十七見八十一也此由少進多之法假如欲尋其母則取挨身小數減其大數知之以二減盡者倍一也以三減盡者倍二也

凡挨次遞加者由少加多其多至于無窮益凡數從多
減少其減至于單數而止無復零分之可減也惟此倍
加之數則進而加之無窮減而約之亦無窮剖之又剖
細微毫忽按法而約求焉豈可以數盡乎

二六八四二六八四二一二一
一五二六三一四一八二一六一
五二一

此以倍一約之其數無窮餘法皆同

右數假如截取三位以首尾二位相乘其所得數與中

一位數之自乘者等（假如八四二共三位以二八相乘得十六以中間之四自乘亦十六）

若截取四位而以首尾二位相乘其所得數與中二數相乘者亦等（假如十六〇八〇四〇二〇共四位以十六乘二得卅二以中間之八與四乘亦得卅二）

雖至許多位但以首尾二位相乘其所得數與挨身次二位俱相等步步乘入皆無不同至於最中若有單位以之自乘亦復如是

三 六 二 四 八 六 二 四　此外乘與進

一 二 四 九 九 八　内乘皆同中

一二　單自乘亦同

凡倍加之數不論幾位欲知總數但取首尾二位為主以首最小數減尾最大數而以其所剩大數依後法求之

如係加一倍者（即二因）先取尾大數倍之內減首數得全數如一二四八（六二四一三六）此七位者取尾六十四倍得一百二十八數減首位一得一百二十七即此七位之細數（加一倍者自一起手用此法其加二加三者雖亦自一起手但各另有倍母則另如後法以倍母為首位不以一為首位云）

如係加二倍者（即三因法）取尾後最多數內先減

首位之數而以餘數二歸緣三因者係加二倍故以二為倍母而用二取其所得之數併入尾位大數即得中間幾位細數凡四因五因以至六七等類皆同此法而四因三歸五因四歸各減因數之一者依所倍之數為母也餘皆同

三

一　二

四　八

一　九　二

七　六　八

三　〇　七　二

二　二　八　八

九　一　五　二

此係四因者三倍于本數以相加也用尾位數内減首位數實

一四　剩四萬九千一百四十九以倍母之三除之得一萬六千三百八十三加入四萬九千一百五十二共得六萬五千五百三十五是八位全數

又有加一倍又二之一遞進者即四六衰分法也

三	罒	仝	二充
三	○	○	五
一	二	三	四

此一因半

四六九

右四六衰分倍加係一因有半者若欲求其各位總數亦取尾位數四十五又十六之九內減首位數除四得四十一又十六之九如前法亦減除法一數十一因半減其一也如前三因者用二及四因用三之類而用半以除之以半為倍毋以除之者是一化為二得八十三零八之一以併尾數總共得一百二十八零十六分之十一也為七位細數

凡二因半三因半等類做此其除法俱只減其一數

凡倍加數不論共有幾位但就中抽取一位自乘但看

自首挨來是幾位假如第五位其前有四位矣今以五位自乘其所得之數即與此後第四位之數相同即九位不特此也又如取第五位與第七位相乘其五位前凡有四位則其第七位後亦管四位其五位七位乘得之數即與第十一位之數相同如後式

假如後式十六係第五位前有四位後亦管到四位今以十六自乘得二百五十六恰與後四位之數相同

一　二　四　八　六　二　四　八　六　二　四

一三六二五一二

一二五○

又假如三十二係第六位前有五位

令以三十二自乘得一千二十四即合後第五位之數一

又假如八係第四位與七位之六十四相乘以八前凡

有三位則六十四之後亦管到三位令以八乘六十四

得五百十二數亦與第十位之數相合其相離亦三位故也

又法不必算其前後之位但看所自乘數為第幾位以

本位數加一倍內減一即得同數之位假如第六位倍

六得十二內減一為十一位則第六位自乘所得之數正合第十一之數與前法理同而更為捷徑

又法不必減一但先排倍數于右次排位數于左相對而于位前加一即以〇見所減之一其餘以次察之

倍數
一
二
四
八
一六
三二
六四
一二八
二五六
五一二
一〇二四
二〇四八

位數	〇	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇	一一

凡所得位數但係自乘者只一位以位數倍之但係互乘者有兩位以兩位數積之

右式假如以四自乘得十六矣其四之本位是二位倍二得四則十六之數即第四位之數也此一位自乘之法又假如八乘三十二得二百五十六數其八之本位係三位三十二之本位係五位三與五併共得八即係第八位數　以上乃首位起一者

若首位非自一起（如二或三或四五之類）則自乘互乘皆先取首位之數分之（如首位四則以四分其所得）而後倍位積位如前法

位數	倍數
〇	五
一	一〇
二	二〇
三	四〇
四	八〇
五	一六〇
六	三二〇
七	六四〇
八	一二八〇
九	二五六〇
一〇	五一二〇

假如以八十自乘得六千四百因首位非從一起而從

五起先以首位之五而分之得一千二百八十數仍取列位之四倍之為八則對八之數

又假如以四十與六百四十相乘得二萬五千六百以首位之五分之得五千一百二十次以兩位相積其一是三其一是七合對十之數

凡倍一加者即二因就中隨意截取一位以其本數減一即合此位以前各位之細數此除本身而言然必從一數起者合此

倍數	位數
一	〇
二	一
四	二
八	三
一六	四
三二	五
六四	六
一二八	七
二五六	八
五一二	九

假如截取一百二十八數內減一得一百二十七數即合第六位以前之總數蓋自六位之六十四以前各位細數總得此

又假如右式以對八位之二百五十六數而求本位以

前各位之總依前法以次位求之次位減一得五百一十一乃對八以前各位細總也若就以此八位為主外加一作五百一十二以自乘得二十六萬二千一百四十四數內再減一此何數乎按實對八之位乃係第九位此前既有九位此後亦管九位乃是第十八位以前各位細數也葢以倍位所對之本數自乘則得對位加倍之本數此用倍位法看之如不以本數乘而以積出本位以前諸位之全數乘則又推得本位以後相對若

千位之全數此則不用倍位而用實位得之者實位者如本位前實有九位則本位後再管十位即其相對之位之全數也須減一數始合不減一數則進越一位矣

倍數

一二四八六二四八六二四八六二四八六二四八

一三六二五一二四九九八六三七四八

一二五〇〇〇一三七五〇一二

一二四八六二五一二四

一三六三六二

倍位	○	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一○	一一	一二	一三	一四	一五	一六	一七	一八	一九
實位	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一○	一一	一二	一三	一四	一五	一六	一七	一八	一九	二○

假如借銀一忽每日加息一倍至第六十四日該息幾何依前法推之試如一二四八此四位共十五數加一自乘得二百五十六內減一餘二百五十五即係八位之數蓋自首位一至第八位之一百二十八其細數乃二百五十五數也再以此加一二百五十六自乘得六萬五千

五百三十六內減一餘六萬五千五百三十五即知其為第十六位之數再以此數加一得六萬五千五百三十六自乘得四十二億九千四百九十六萬七千二百九十六內減一即知其為第三十二位之數凡四十二億九千四百九十六萬七千二百九十五數又以之加一自乘得一千八百四十四兆六千七百四十四萬零七百三十七億又九百五十五萬一千六百一十六忽內減一即知其為第六十四值之數凡一十八兆四千

四百六十七億四千四百零七萬三千七百九兩五錢五分一釐六毫一絲六忽也

同文算指通編卷五